

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10089352
PUBLICATION DATE : 07-04-98

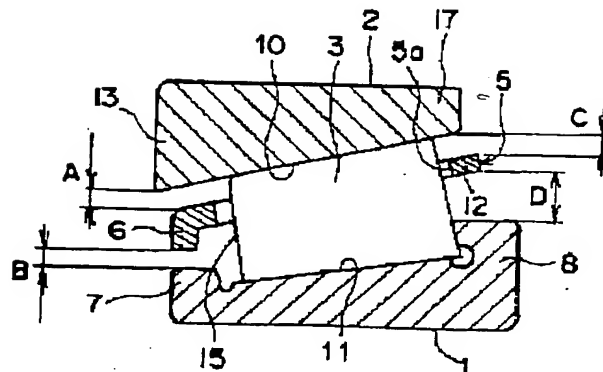
APPLICATION DATE : 19-09-96
APPLICATION NUMBER : 08247642

APPLICANT : KOYO SEIKO CO LTD;

INVENTOR : KAJIWARA KAZUHISA;

INT.CL. : F16C 19/34 F16C 33/46 F16C 33/66

TITLE : TAPERED ROLLER BEARING



ABSTRACT : **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a tapered roller bearing which can smoothly circulate lubricant from the small diameter side to the large diameter side, and thereby enhance lubricating performance.

SOLUTION: In this tapered roller bearing, a first gap D between the large diameter side end part 12 of a holding unit 5 and the large diameter side end part 8 of an inner race 1, is made to be larger than a second gap B between the small diameter side end part 6 of the holding unit 5 and the small diameter side end part 7 of the inner race 1. In addition, the second gap B is made to be larger than a third gap A between the small diameter side end part 6 of the holding unit 5 and the small diameter side end part 13 of an outer race 2. Besides, the third gap A shall be set at a value enabling the holding unit 5 to stand close to the outer race 2 as far as the holding unit 5 is out of touch with the outer race 2. The first gap D out of which lubricant is discharged, is made larger than the second gap B in which lubricant is sucked, so that let lubricant flow smoothly.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-89352

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 C 19/34

F 1 6 C 19/34

33/46

33/46

33/66

33/66

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-247642

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月19日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 上野 弘

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 梶原 一寿

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

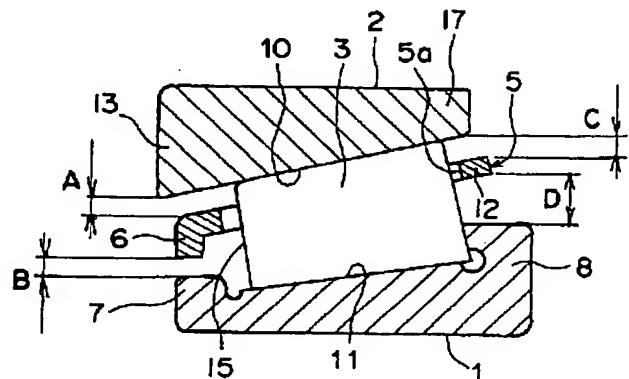
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 円すいころ軸受

(57) 【要約】

【課題】 小径側から大径側に潤滑油を円滑に流動させることができ、潤滑性能の向上を図ることができる円すいころ軸受を提供する。

【解決手段】 この円すいころ軸受は、保持器5の大径側端部12と内輪1の大径側端部8との間の第1隙間Dが、保持器5の小径側端部6と内輪1の小径側端部7との間の第2隙間Bよりも大きく設定されている。また、第2隙間Bが保持器5の小径側端部6と外輪2の小径側端部13との間の第3隙間Aよりも大きく設定されている。また、第3隙間Aを保持器5が外輪2に接触しない範囲で保持器5が外輪2に近接するような値に設定した。潤滑油が排出される第1隙間Dを潤滑油が吸入される第2隙間Bよりも大きくしたから、潤滑油流れを円滑にできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内、外輪間に複数の円すいころと、この円すいころを保持する保持器とを配設したオイル潤滑式の円すいころ軸受において、

上記保持器の大径側端部と上記内輪の大径側端部との間の第1隙間Dが、上記保持器の小径側端部と上記内輪の小径側端部との間の第2隙間Bよりも大きく、上記第2隙間Bが、上記保持器の小径側端部と上記外輪の小径側端部との間の第3隙間Aよりも大きく、

上記第3隙間Aを、上記保持器が上記外輪に接触しない範囲で保持器が外輪に近接するような値に設定したことを特徴とする円すいころ軸受。

【請求項2】 請求項1に記載の円すいころ軸受において、

上記第3隙間Aが、0.1乃至0.5mmに設定されていることを特徴とする円すいころ軸受。

【請求項3】 請求項1または2に記載の円すいころ軸受において、

上記円すいころの小径側端面の中心の公転円の直径よりも、上記保持器のつばの内径側直径が小さいことを特徴とする円すいころ軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、潤滑油の流れをコントロールして潤滑性能を向上できる円すいころ軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の円すいころ軸受としては、図7に示すものがある(実開昭58-150620号公報)。この円すいころ軸受は、保持器101の大径側端部101Aと内輪102の大径側端部102Aとの間の第1隙間Dが、保持器101の小径側端部101Bと内輪102の小径側端部102Bとの間の第2隙間Bよりも小さく設定されている。また、外輪103の小径側端部103Bと保持器101の小径側端部101Bとの間の第3隙間Aが上記第2隙間Bよりも小さく設定されている。

【0003】上記円すいころ軸受は、回転時の遠心力をもって潤滑油を上記第2隙間Bから隙間Cに向かって円滑に流動させ、これにより潤滑性能を向上させることを意図したものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者らによる潤滑油流れの確認実験によれば、上記第2隙間Bから隙間Cに向かう矢印105のような流れは実質的に存在しないことが判明した。したがって、上記従来のような円すいころ軸受では、潤滑性能の向上を期待することができない。

【0005】そこで、この発明の目的は、潤滑油を小径側から大径側にスムーズに流動させることができ、潤滑

性能の向上を図ることができる円すいころ軸受を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、次の実施の形態で詳細に説明するような潤滑油流れに関する実験を行うことによって、円すいころ軸受の回転時の潤滑油の流れについて次の4つのことを確認した。

【0007】① 図4に示すように、回転時に、外輪の小径側端部と保持器の小径側端部との間の第3隙間Aから潤滑油が排出される。

【0008】② また、保持器の小径側端部と内輪の小径側端部との間の第2隙間Bへ潤滑油が吸入される。

【0009】③ また、外輪の大径側端部と保持器の大径側端部との間の隙間Cについては潤滑油の排出も吸入もほとんど無い。

【0010】④ また、保持器の大径側端部と内輪の大径側端部との間の第1隙間Dから潤滑油が排出される。

【0011】本発明は、上記4つの実験結果に基づいて、回転時の潤滑性能の向上を意図してなされたものである。

【0012】すなわち、請求項1の発明の円すいころ軸受は、内、外輪間に複数の円すいころと、この円すいころを保持する保持器とを配設したオイル潤滑式の円すいころ軸受において、上記保持器の大径側端部と上記内輪の大径側端部との間の第1隙間Dが、上記保持器の小径側端部と上記内輪の小径側端部との間の第2隙間Bよりも大きく、上記第2隙間Bが、上記保持器の小径側端部と上記外輪の小径側端部との間の第3隙間Aよりも大きく、上記第3隙間Aを、上記保持器が上記外輪に接触しない範囲で保持器が外輪に近接するような値に設定したことを特徴としている。

【0013】この請求項1の発明によれば、回転時に潤滑油が排出される第1隙間Dを、回転時に潤滑油が吸入される第2隙間Bよりも大きくした。したがって、第2隙間Bから吸入した潤滑油を軸受内に滞らせることなく、スムーズに第1隙間Dから排出させることができる。したがって、潤滑油の流れを円滑にして、潤滑性能を向上させることができる。

【0014】また、潤滑油が吸入される小径側の第2隙間Bを、同じ小径側にあつて潤滑油が排出される第3隙間Aよりも大きくしたから、円すいころを経由せずに第2隙間Bから第3隙間Aへ流れる潤滑油の量を少なくして、摺動部分への潤滑油供給量の増大を図れ、潤滑性能の向上を図れる。

【0015】また、上記第3隙間Aを保持器と外輪とが接触しない範囲で保持器が外輪に近接するような値にしたから、第2隙間Bから吸入された潤滑油が円すいころを通過せずに第3隙間Aから排出されてしまうことを防げる。したがって、第2隙間Bから吸入した潤滑油を最大限に軸受の摺動部分に導入でき、潤滑性能の向上を図

れる。

【0016】また、請求項2の発明は、請求項1に記載の円すいころ軸受において、上記第3隙間Aを、0.1乃至0.5mmに設定されていることを特徴としている。

【0017】この請求項2の発明によれば、回転の保持器と外輪との接触を防ぎつつ、上記第3隙間Aから潤滑油が排出されることを最大限に抑制して、潤滑に寄与しない第2隙間Bから第3隙間Aへの無駄な潤滑油の流れを最小にできる。したがって、潤滑性能の向上を図れる。

【0018】また、請求項3の発明によれば、請求項1または2に記載の円すいころ軸受において、上記円すいころの小径側端面の中心の公転円の直径よりも、上記保持器の小径側端部の内径側直径が小さくなるように設定されていることを特徴としている。

【0019】発明者らは、保持器の小径側端部の内径側直径を円すいころの小径側端面中心の公転円直径よりも小さく設定したときに、第2隙間Bから吸入される潤滑油量が極大値を示すことを実験で確認することができ、したがって、請求項3の発明によれば、第2隙間Bの広げ過ぎによる潤滑油吸入量の減少を抑えることができ、潤滑性能の向上を図れる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0021】図1に、この発明の円すいころ軸受の実施の形態を示す。この実施形態は、内輪1と外輪2と、内輪1と外輪2との間に配設された複数の円すいころ3を備えている。この円すいころ3は、保持器5の窓5aに嵌め込まれている。保持器5は、内径側に屈曲した鏝部6を小径側に有している。また、内輪1は小径側鏝7と大径側鏝8を有している。また、上記円すいころ3は、外輪2の軌道面10と内輪1の軌道面11とに沿って走行することで公転しながら自転するようになっている。

【0022】そして、上記保持器5の大径側端部12と上記内輪1の大径側端部としての大径側鏝8との間の第1隙間Dが、上記保持器5の小径側端部としての鏝部6と内輪1の小径側鏝7との間の第2隙間Bよりも大きく設定されている。

【0023】また、上記第2隙間Bは、上記保持器5の鏝部6と外輪2の小径側端部13との間の第3隙間Aよりも大きく設定されている。また、上記第3隙間Aを、0.1mm乃至0.5mmに設定し、上記保持器5が上記外輪2に接触しない範囲で保持器5が外輪2に近接するような値にした。

【0024】また、上記円すいころ3の小径側端面15の中心の公転円の直径よりも、上記保持器5の鏝部6の内径側直径が小さくなるように設定されている。

【0025】上記構成の円すいころ軸受および比較例と

して上記隙間A、B、Dおよび隙間Cを変えた例について、潤滑油の流れを確かめるための実験を行った結果を説明する。なお、上記隙間Cは、図1に示すように、保持器5の大径側端部12と外輪の大径側端部17との間の隙間である。

【0026】この実験は、図6に示すように、上記円すいころ軸受20を、シャフト21に固定したリング22と環状外枠23との間に取り付けた状態で行った。上記シャフト21は両端のころ軸受25と26でもって外壁27と28に対して支持されている。また、シャフト21の一端部21aはカップリング30でモーター31の回転軸32に連結されている。また、上記外壁27と外枠23の間と上記外壁28と外枠23の間には、透明な円筒状外周板33Aと33Bが嵌め込まれている。上記外壁27、28および外枠23と外周板33がチャンバー35を構成しており、このチャンバー35内に潤滑油37が充填されている。このチャンバー35は、上記円すいころ軸受20を境界とする室40と41とからなる。

【0027】また、図示しないが、上記透明な外周板33Aには室40に連通して鉛直上方に延びる透明な管が取り付けられており、上記外周板33Bには室41に連通して鉛直上方に延びる別の透明な管が取り付けられている。

【0028】この実験は、上記モーター31を駆動して、上記室40側の透明管の油面と上記室41側の透明管の油面との油面差を測定することによって、円すいころ軸受20の小径側から大径側への油の流量つまりポンプ能力の大きさを見積もるものである。

【0029】この実験の結果を図2に示す。図2の特性C0が上記実施形態の円すいころ軸受の特性であり、特性C1は上記実施形態に比べて第3隙間Aを広げた標準軸受X1の特性である。また、特性C2は上記標準軸受X1に比べて隙間Cを狭めた軸受X2の特性である。また、特性C3は上記標準軸受X1に比べて第1隙間Dをやや狭めた軸受X3の特性である。また、特性C4は上記軸受X1に比べて第2隙間Bを狭めた軸受X4の特性である。

【0030】図2より分かるように、上記実施形態の特性C0は回転数全域に亘って、油面差が最も大きく、ポンプ能力が最も大きいから、小径側から大径側への潤滑油の流量が最も大きくて、潤滑性能を最も大きくできる。そして、特性C1は、第3隙間Aを広げたことによって油面差が小さくなったことを示す。これは、第3隙間Aからは潤滑油が排出されていることを示し、これは、所定のマーカーを用いた室40内の潤滑油の流れの観察によって確認できた。また、特性C2は、隙間Cを狭めても油面差はほとんど変化しなかったことを示している。この結果は、隙間Cが潤滑油のポンプ作用にほとんど寄与していないことを示す。また、特性C3は、第

1 隙間Dをやや狭めると油面差がやや小さくなったことを示す。この結果は、第1隙間Dから潤滑油が排出されていることを示す。また、特性C4は、第2隙間Bを狭めると油面差が小さくなったことを示す。この結果は、第2隙間Bから潤滑油が吸入されていることを示す。

【0031】これらの実験結果から次の(i), (ii), (iii)のことが分かる。

【0032】(i) 回転時に潤滑油が排出される第1隙間Dを、回転時に潤滑油が吸入する第2隙間Bよりも大きくすることによって、第2隙間Bから吸入した潤滑油を軸受内に滞らせることなく、スムーズに第1隙間Dから排出できる。

【0033】(ii) 潤滑油が吸入される小径側の第2隙間Bを、同じ小径側にあつて潤滑油が排出される第3隙間Aよりも大きくすることによって、軸受への潤滑油供給量の増大を図れる。

【0034】(iii) 第3隙間Aを保持器と外輪とが接触せずに近接するような値にすることによって、第2隙間Bから吸入された潤滑油が円すいころ3を通らずに第3隙間Aから排出されてしまうことを防げる。

【0035】したがって、この実施形態によれば、ポンプ作用を最大に発揮させて、円すいころ3を通過する潤滑油の流れが速く、異物の噛み込みを抑えて、軸受はくりを抑えることができる。

【0036】また、円すいころ3に常に新たな潤滑油を供給でき、潤滑性能を向上させることができる。

【0037】また、上記図6に示した実験において、上記実施形態の円すいころ軸受の第2隙間Bを変化させたときの油面差を測定した結果を図3に示す。なお、図3の実験では、モータの回転数は2500rpmとした。上記実施の形態では、第2隙間Bを1.5mmに設定して、油面差が極大値になるようにした。図5(B)に示すように、第2隙間B=1.5mmに設定すれば、保持器5の鏝部6の内径側直径Y1が円すいころ3の小径側端面15の中心の公転円の直径Y2よりも小さくなっている。そして、第2隙間Bを1.5mmよりも大きくして、図5(C)に示すように設定した場合には、第2隙間Bからの潤滑油の吸入量は極大値から減少する。また、第2隙間Bを1.5mmよりも小さくして、図5(A)に示すように設定した場合にも、第2隙間Bからの潤滑油の吸入量は極大値から減少する。なお、このことは、モータの回転数を変えても、同様に再現することが実験で確かめられている。

【0038】すなわち、この実施の形態によれば、第2隙間Bを1.5mmに設定して、円すいころ3の小径側端面15の中心の公転円の直径Y2よりも上記保持器5の鏝部6の内径側直径Y1を小さく設定したことで、ポンプ作用を極大にすることができたのである。

【0039】尚、上記実施形態では、保持器5の小径側端部を鏝部6で構成したが、上記小径側端部を厚肉部で

構成してもよい。

【0040】

【発明の効果】以上より明らかなように、請求項1の発明の円すいころ軸受は、保持器の大径側端部と上記内輪の大径側端部との間の第1隙間Dが、上記保持器の小径側端部と上記内輪の小径側端部との間の第2隙間Bよりも大きく、上記第2隙間Bが、上記保持器の小径側端部と上記外輪の小径側端部との間の第3隙間Aよりも大きく、上記第3隙間Aを、上記保持器が上記外輪に接触しない範囲で保持器が外輪に近接するような値に設定したものである。

【0041】この請求項1の発明によれば、回転時に潤滑油が排出される第1隙間Dを、回転時に潤滑油が吸入される第2隙間Bよりも大きくしたから、第2隙間Bから吸入した潤滑油をスムーズに第1隙間Dから排出させることができ、したがって、潤滑油の流れを円滑にして、潤滑性能を向上させることができる。

【0042】また、潤滑油が吸入される小径側の第2隙間Bを、同じ小径側にあつて潤滑油が排出される第3隙間Aよりも大きくしたから、円すいころを通過せずに第2隙間Bから第3隙間Aへ流れる潤滑油の量を少なくして、摺動部分への潤滑油供給量の増大を図れ、潤滑性能の向上を図れる。

【0043】また、上記第3隙間Aを保持器と外輪とが接触せずに近接するような値にしたから、第2隙間Bから吸入された潤滑油が円すいころを素通りして第3隙間Aから排出されてしまうことを防げる。したがって、第2隙間Bから吸入した潤滑油を最大限に軸受の摺動部分に導入でき、潤滑性能の向上を図れる。

【0044】また、請求項2の発明は、請求項1に記載の円すいころ軸受において、上記第3隙間Aが0.1乃至0.5mmに設定されている。

【0045】この請求項2の発明によれば、回転の保持器と外輪との接触を防ぎつつ、上記第3隙間Aから潤滑油が排出されることを最大限に抑制して、潤滑に寄与しない第2隙間Bから第3隙間Aへの潤滑油の流れを最小にできる。したがって、潤滑性能の向上を図れる。

【0046】また、請求項3の発明によれば、請求項1または2に記載の円すいころ軸受において、上記円すいころの小径側端面の中心の公転円の直径よりも、上記保持器の小径側端部の内径側直径が小さくなるように設定されている。

【0047】発明者らは、保持器の小径側端部の内径側直径を円すいころの小径側端部中心の公転円直径よりも小さく設定したときに、第2隙間Bから吸入される潤滑油量が極大値を示すことを実験で確認することができたから、請求項3の発明によれば、第2隙間Bの広げ過ぎによる潤滑油吸入量の減少を抑えることができ、潤滑性能の向上を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の円すいころ軸受の実施の形態の要部断面図である。

【図2】 上記実施形態および比較対象例の潤滑油流れ確認実験結果を示す特性図である。

【図3】 第2隙間Bの所定値において油面差が極大値を示すことを確認した実験結果を示す特性図である。

【図4】 上記潤滑油流れ確認実験結果から判明した各第3隙間A, B, C, Dでの潤滑油の流れの方向を示す模式図である。

【図5】 図5(A)は上記実施形態よりも第2隙間Bが小さく設定された様子を示す模式図であり、図5(B)は上記実施形態と同様に第2隙間B=1.5mmに設定さ

*れた様子を示す模式図であり、図5(C)は上記実施形態よりも第2隙間Bが大きく設定された様子を示す模式図である。

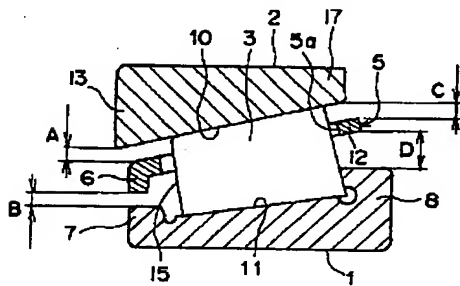
【図6】 上記潤滑油流れ確認実験の実験装置を示す要部断面図である。

【図7】 従来の円すいころ軸受の要部断面図である。

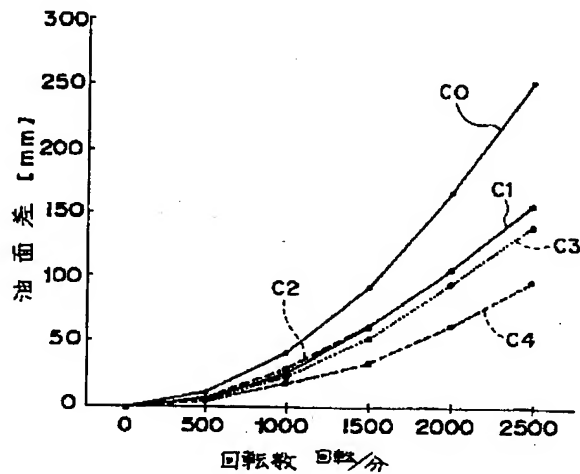
【符号の説明】

1…内輪、2…外輪、3…円すいころ、5…保持器、5a…窓、6…鏝部、7…小径側鏝、8…大径側鏝、10, 11…軌道面、12…大径側端部、13…小径側端部、15…小径側端面、17…大径側端部、20…円すいころ軸受、A, B, C, D…隙間。

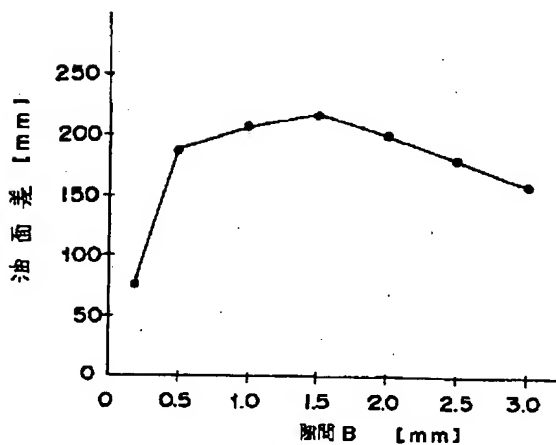
【図1】



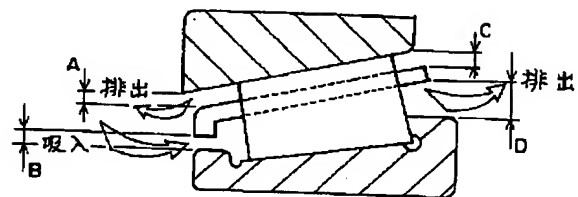
【図2】



【図3】



【図4】



【図7】

